



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**NIVEL DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN
TRABAJADORES DE MECÁNICAS AUTOMOTRICES DE TOTORACOCHA,
CUENCA 2016.**

**Proyecto de investigación previa a la obtención del
título de Licenciado en Terapia Física**

AUTORAS:

MÓNICA FERNANDA ESPINOZA NACIPUCHA CI: 010492631-6

ANA GABRIELA NIETO ABAD CI: 030240642-6

DIRECTORA:

MG. VIVIANA CATALINA MÉNDEZ SACTA CI: 0104666995

ASESOR:

LCDO. PEDRO FERNANDO SUÁREZ PEÑAFIEL CI: 0105185748

CUENCA – ECUADOR

2017



RESUMEN

Objetivo General: Determinar los niveles de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos mediante el método OWAS en los trabajadores de las mecánicas automotrices de la parroquia de Totoracocha de la ciudad de Cuenca 2016.

Metodología: Estudio descriptivo de tipo transversal. El universo de estudio fue un total de 95 trabajadores que laboran en las mecánicas del sector de Totoracocha, en la que existía riesgo moderado e importante y en algunos casos intolerable con respecto a factores ergonómicos. Para estimar el riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos relacionados con el trabajo, se realizó una evaluación mediante el método OWAS (Ovaco Working Analysis System).

Los datos extraídos se analizaron y organizaron mediante el programa estadístico SPSS 21, usando gráficos y tablas para representar los resultados.

Resultados: Los resultados obtenidos en la evaluación mediante el método OWAS demuestran que del total de trabajadores evaluados el 54,7% obtuvieron un nivel 3 de riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos, en donde es necesario aplicar acciones correctivas lo antes posible.

Conclusión: Al final del estudio se pudo observar que la mayoría de trabajadores necesitan acciones correctivas debido a las posturas inadecuadas que estos adoptan durante el trabajo.

Palabras Claves: EVALUACION, ERGONOMIA, METODO OWAS, RIESGO, TRASTORNOS MUSCULO-ESQUELETICOS.



ABSTRACT

GENERAL OBJECTIVE: To determine the risk levels of musculoskeletal disorders using the OWAS method in the workers of the automotive mechanics of the parish of Totoracocha of the city of Cuenca 2016.

METHODOLOGY: Descriptive study of transversal type. The universe of study was a total of 95 workers who work in the mechanics of the sector of Totoracocha, where there was moderate and important risk and in some cases intolerable with regard to ergonomic factors. To evaluate the risk of musculoskeletal disorders related to work, an OWAS (Ovaco Working Analysis System) method was used. The extracted data were analyzed and organized using the statistical program SPSS 21, using graphs and tables to represent the results.

RESULTS: The results obtained in the evaluation using the OWAS method show that 54,7% of the total evaluated workers obtained a level 3 risk of suffering from skeletal muscle disorders, where corrective actions need to be applied as soon as possible.

CONCLUSION: At the end of the study it was observed that the majority of workers need corrective actions because of the inadequate postures they adopt during work.

KEYWORDS: ASSESSMENT, ERGONOMICS, OWAS METHOD, RISK, MUSCULOSKELETAL DISORDERS.



INDICE

Contenido

RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	3
CAPITULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPITULO II	18
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	18
2.1 Ergonomía.....	18
2.1.1 Factores de riesgos ergonómicos.....	19
2.1.3 Intervención ergonómica.....	20
2.1.4 Prevención de riesgos ergonómicos	21
2.2 LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS	21
2.2.1 TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO (TMERT).	22
2.2.2 Lesiones en los músculos por sobrecarga postural.....	24
2.2.3 Lesiones en los tendones por sobrecarga postural	24
2.2.4 Lesiones de los ligamentos por sobrecarga postural	25
2.3 REGIONES DEL CUERPO MÁS PROPENSAS A SUFRIR LESIONES MÚSCULO- ESQUELÉTICAS DE ORIGEN LABORAL	26
2.3.1 Lesiones de la región lumbar.....	26
2.3.2 Lesiones de la región cervical	27
2.3.3 Lesiones del hombro.....	28
2.3.4 Lesiones del codo.....	29



2.3.5 Lesiones de la muñeca y mano.....	29
2.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA	30
2.4.1 MÉTODO OWAS.....	30
2.4.2 Aplicación del método.....	31
2.4.3 Observación y codificación de posturas	32
2.4.4 Cálculo del riesgo	37
2.4.5 Nivel de confiabilidad del método	40
CAPITULO III	41
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	41
3.1 HIPÓTESIS:.....	41
3.2 OBJETIVO GENERAL:	41
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	41
CAPITULO IV.....	42
4. DISEÑO METODOLOGICO	42
4.1 TIPO DE ESTUDIO	42
4.2 ÁREA DE ESTUDIO.....	42
4.2.1 Aspectos generales de la parroquia de Totoracocha	42
4.3 UNIVERSO	43
4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	44
4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:	44
4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:	44
4.5 VARIABLES.....	44
4.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
4.6 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR.	45
4.7 MÉTODOS PARA EL CONTROL Y CALIDAD DE LOS DATOS.....	45



4.8 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS.....	46
CAPITULO V.....	48
4. RESULTADOS.....	48
CAPÍTULO VI.....	58
6. DISCUSIÓN.....	58
CAPÍTULO VII.....	60
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	60
7.1 CONCLUSIONES.....	60
7.2 RECOMENDACIONES.....	61
CAPÍTULO VIII.....	62
8. BIBLIOGRAFÍA.....	62
8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
CAPÍTULO IX.....	70
9. ANEXOS.....	70
ANEXO N° 1.....	70
ANEXO N° 2.....	72
ANEXO N° 3.....	73
ANEXO N° 4.....	74
ANEXO N° 5.....	75



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo Mónica Fernanda Espinoza Nacipucha en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“NIVEL DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE MECÁNICAS AUTOMOTRICES DE TOTORACOCHA, CUENCA 2016.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 30 de Junio del 2017.

Mónica Fernanda Espinoza Nacipucha

CI: 010492631-6



Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Ana Gabriela Nieto Abad en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación **“NIVEL DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE MECÁNICAS AUTOMOTRICES DE TOTORACocha, CUENCA 2016.”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 30 de Junio del 2017

Ana Gabriela Nieto Abad

CI: 030240642-6



RESPONSABILIDAD

Yo, Mónica Fernanda Espinoza Nacipucha, autor/a del proyecto de investigación **“NIVEL DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE MECÁNICAS AUTOMOTRICES DE TOTORACOA, CUENCA 2016”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 30 de Junio del 2017.

Mónica Fernanda Espinoza Nacipucha

CI: 010492631-6



RESPONSABILIDAD

Yo, Ana Gabriela Nieto Abad, autor/a del proyecto de investigación **“NIVEL DE RIESGOS DE TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN TRABAJADORES DE MECÁNICAS AUTOMOTRICES DE TOTORACOA, CUENCA 2016”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, 30 de Junio del 2017.

Ana Gabriela Nieto Abad

CI: 030240642-6



AGRADECIMIENTO

A nuestra directora Mg. Viviana Méndez y al Lcdo. Pedro Suarez asesor, por el apoyo y la colaboración brindada.

También agradecer a todas las personas quienes formaron parte de nuestro estudio.

A nuestros familiares por su apoyo incondicional en este largo trayecto.

Las Autoras.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre por su perseverancia y apoyo incondicional en cada uno de mis proyectos y metas siendo un pilar importante para poder culminar mis estudios y seguir adelante en mi vida tanto profesional como familiar.

A mi padre que en paz descanse, siento que siempre se encuentra mirándome desde el cielo.

A mi hijo, por estar siempre a mi lado, por ser la persona que me inspira y me da fuerzas día a día para conseguir mis sueños y llegar a ser una persona de bien.

Millón gracias a mi amiga y compañera de tesis Anita por todos esos consejos y alegrías que me supo brindar durante este proyecto.

Fernanda Espinoza N.



DEDICATORIA

A mis padres por saber guiarme y apoyarme en este largo trayecto, por todo su apoyo y confianza brindada, gracias por su amor y sobre todo por su paciencia.

A mí amado hijo que ha sido mi mayor inspiración para culminar con mi carrera, por todo el tiempo que no pasamos juntos.

A mis hermanos que siempre me han apoyado y aconsejado para darme fuerzas para salir adelante.

A mi compañera y amiga Fernanda por todos los sacrificios que hicimos para culminar con lo que tanto anhelábamos y que hoy es una realidad.

Ana Nieto A.



CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

Producto de una elevada demanda física de trabajo se ha provocado la presencia de diferentes alteraciones en la salud de los trabajadores, entre estas podemos mencionar principalmente a las lesiones músculo-esqueléticas que son un conjunto de alteraciones que presentan signos y síntomas que afectan distintas estructuras anatómicas del aparato locomotor. Por ellos es necesario identificar aquellos factores de riesgo que contribuyen a la presencia de las enfermedades derivadas de la actividad laboral. (1)

En un estudio realizado en una empresa de construcción civil en 89 trabajadores se observó que las lesiones músculo-esqueléticas se dan con más frecuencia presentando actitudes posturales similares a las del campo automotriz; existiendo evidencia que en el ámbito de la industria se dan más estos problemas a diferencia de los demás ambientes, debido a las actividades que requieren del uso frecuente de herramientas manuales, posturas forzadas, levantamientos de cargas, etc. (1)

Desde el punto de vista de la prevención es necesario mencionar a la ergonomía cuyo objetivo es adecuar la relación entre hombre-máquina-entorno en el puesto de trabajo y es la base fundamental para promover la salud y el bienestar, reducir los accidentes y mejorar la productividad de las empresas. (2)

Considerando lo expuesto, este estudio tiene como objetivo identificar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de las mecánicas automotrices de la parroquia de Totoracocha de la ciudad de Cuenca mediante la aplicación del método OWAS. Método validado para identificar malas posturas en el trabajador mientras realiza su tarea, a cada postura observada se le asigna un código para poder obtener el nivel de riesgo al que está expuesto.



1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la vida laboral, las personas se ven expuestas a sufrir trastornos que perjudican la salud tanto física como psicológica como resultado de las actividades que desempeñan en sus sitios de trabajo.

Las estadísticas laborales del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España informaron que los países que conforman la Unión Europea reportaron 22.844 enfermedades laborales, de las cuales el 81,6% fue debido a lesiones músculo-esqueléticas; el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España durante el año 2003, en el transcurso de 5 meses registró 1.284 enfermedades de origen profesional y de ellas el 90,5% corresponde a lesiones músculo-esqueléticas. (3)

En la actualidad las cifras de accidentes laborales son alarmantes, “según el registro con que cuenta el IESS en el Ecuador, ocurren 80 mil accidentes de trabajo al año y 60 mil enfermedades profesionales entre ellas los trastornos músculo-esqueléticos”. (3)

En un estudio realizado en Venezuela a los trabajadores del sector automotriz se concluyó que las lesiones músculo-esqueléticas fueron provocadas por la manipulación de herramientas y equipos vibratorios, movimientos repetitivos, posturas mantenidas e incómodas, levantamiento y transporte de objetos pesados los cuales afectan su calidad de vida. (4)

La Organización Internacional del trabajo (OIT), precisa que en los países desarrollados se pierde el 4% del Producto Interno Bruto (PIB) y en los países en vías de desarrollo, se habla de pérdidas entre el 8 al 9%. (5)

Las estimaciones de la OIT muestran que la tasa de accidentes mortales en las economías industrializadas avanzadas alcanza a casi la mitad de la de Europa Central y Oriental, China e India; y en la región de América Latina/Caribe esta tasa es aún más alta y en el Medio Oriente y Asia, la tasa de accidentes mortales sobrepasa cuatro veces la de los países industrializados. Ciertos trabajos peligrosos



pueden ser entre 10 y 100 veces más arriesgados. Las obras de construcción en los países en desarrollo son 10 veces más peligrosas que en los países industrializados. (5)

Debido a la problemática expuesta nuestro estudio sirve como base para implementar programas de capacitación dirigido a empleadores y trabajadores sobre los principios ergonómicos, promoviendo acciones destinadas a prevenir y reducir el riesgo de desórdenes músculo-esquelético y de esta manera garantizar trabajadores sanos y productivos que puedan desenvolverse en un ambiente laboral seguro conforme establece el Plan Nacional para el Buen Vivir.



1.2 JUSTIFICACIÓN

Las lesiones músculo-esqueléticas han sido reconocidas como uno de los problemas de salud más común en los trabajadores, según un informe dado por la Agencia Europea para la seguridad y salud del trabajo.

En Ecuador la situación es similar, según se demuestra un estudio realizado en una empresa petrolera a 89 trabajadores de sexo masculino durante el año 2013, en el cual el 67,4 % de los participantes presentaron problemas de origen musculoesqueléticos. (6)

Al ser las lesiones músculo-esqueléticas la principal afección de tipo laboral y al observar que en los diferentes estudios realizados, no existe evidencia de la situación actual en las que se encuentran este tipo de trabajadores, se procedió a efectuar un análisis ergonómico mediante el método OWAS. El estudio que se realizó en los 95 trabajadores es de tipo descriptivo cuyo objetivo fue conocer el riesgo músculo-esquelético de los trabajadores del ámbito automotriz a causa de las diferentes tareas que demanda este tipo de trabajo y de igual manera pretende motivar para que se realicen nuevos estudios de valoración ergonómica en las diferentes mecánicas automotrices, y en el futuro se conozca la prevalencia de factores de riesgo que llevan a sufrir estos tipos de trastornos a nivel de la ciudad de Cuenca permitiendo elaborar propuestas con base científica para que el trabajador se pueda desenvolver en un ambiente laboral adecuado y favorable, que garantice su salud, seguridad, higiene y bienestar las cuales son una de las prioridades que busca el Plan Nacional para el Buen Vivir en su objetivo 6 literal b y el artículo 326 numeral 5 de la constitución de la República del Ecuador. (7)



CAPITULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 Ergonomía

El inicio de la ergonomía abarca desde la existencia del hombre con la fabricación de las primeras herramientas que fueron diseñadas de acuerdo a sus necesidades para hacerlas más fáciles de usar y para mejorar sus condiciones de trabajo utilizando los recursos naturales que lo rodeaban. Si bien la ergonomía ha coexistido con la evolución humana es la influencia de diferentes disciplinas donde la ergonomía logra su actual importancia. Con el pasar del tiempo la disciplina que nació para regular la relación entre el trabajador y maquinaria, ha tenido que evolucionar debido a que la mecanización ha originado grandes cambios en las formas tradicionales de producción, siendo indiscutible que estos cambios a ayudado al trabajador y empresarios, sin embargo, a pesar de esto en las industrias todavía hay muchas actividades de manejo manual que repercuten en la salud de los trabajadores. (8)

Es por ello, que distintas disciplinas de formación como la ergonomía, la medicina, la fisiología, la psicología, la ecología, se fusionan para promover y mantener el bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores de todas las profesiones, protegiéndolos así de riesgos que puedan perjudicar a su salud. (8)

El objetivo principal que persigue la ergonomía es adaptar el puesto de trabajo, herramientas, maquinas, medio ambiente a las capacidades del ser humano y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos. Esto se consigue mediante lo siguiente:

- Identificación, análisis y reducción de los riesgos existentes.
- Mejorar la relación operario-maquina.
- Adquisición de herramientas, máquinas y materiales ergonómicos.



- Optimizar la interrelación de las personas disponibles y la tecnología utilizada.
- Mejorar la situación de trabajo para que la actividad se desarrolle con seguridad y salud, satisfacción y eficacia.
- Aumentar la eficacia, productividad y la calidad de los productos producidos.
- Mejorar el ambiente laboral para reducir el ausentismo. (9)

2.1.1 Factores de riesgos ergonómicos

Es un elemento que está presente dentro de las condiciones de trabajo asociada a un problema de seguridad laboral. Por tal motivo, estos elementos deben ser analizados, para que las condiciones de trabajo sean adecuadas y protejan la salud de los operadores.

Los factores de riesgo acrecientan el riesgo de sufrir lesiones músculo-esqueléticas debido a la interrelación entre estos factores:

- Factores físicos: aplicación de fuerzas, movimientos repetitivos, posturas forzadas y estáticas, etc.
- Factores organizativos y psicosociales: trabajo con alto nivel de exigencia, bajo nivel de bienestar en el trabajo, etc.
- Factores individuales: historial médico, edad y estado físico. (10)

Los riesgos ergonómicos, en específico los sobreesfuerzos pueden producir trastornos músculo-esqueléticos debidos generalmente:

- Posturas forzadas: son aquellas posiciones que el trabajador del sector automotriz adopta al realizar una tarea, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural de confort para pasar a una posición forzada que genera molestias en diferentes partes del cuerpo.



- Movimientos repetitivos: son actividades reiterativas que se dan durante un trabajo y que provoca fatiga muscular, sobrecarga, dolor y lesión.
- Manipulación de manual de cargas: cualquier operación de transporte o sujeción por parte del trabajador que implica levantamiento, desplazamiento, empuje y tracción en contra de la gravedad con un peso mayor a 3 kilogramos.
- Aplicación de fuerza: actividad en la cual el trabajador debe, mediante activación muscular empujar, tirar, manipular o desplazar en cualquier dirección un cuerpo que no posea ruedas. (10)

2.1.3 Intervención ergonómica

La Ergonomía como ciencia que identifica e interviene en los riesgos que son capaces de desencadenar afecciones en el operador. Debe actuar de manera independiente frente a cada situación específica, evaluando la eficacia de las intervenciones.

Para esto, existen dos formas de entender lo que debe ser la intervención ergonómica dentro del diseño de puestos de trabajo e instalaciones dentro de la industria:

- Ergonomía Correctiva: corrige fallas de diseño del área laboral en la que se desenvuelven que han originado accidentes o lesiones en los trabajadores. En otras palabras, busca soluciones a dificultades ya establecidas.
- Ergonomía Preventiva: utiliza la ergonomía durante el proceso del desarrollo del diseño del área laboral, analizando y describiendo los potenciales inconvenientes que se pueden presentar. (11)



2.1.4 Prevención de riesgos ergonómicos

La prevención de riesgos laborales consiste en un conjunto de actividades que se realizan en la empresa con la finalidad de descubrir anticipadamente los riesgos que se producen en cualquier trabajo; teniendo en cuenta los siguientes factores:

- a. El equilibrio ideal: busca mantener un paralelismo entre la actividad y el descanso ya que este último es indispensable para poder recuperarse de los esfuerzos y evitar la fatiga, volviéndose un elemento necesario para mantener la salud y bienestar.
- b. El principio ergonómico: se fundamenta en el equilibrio apropiado entre las actividades laborales y la capacidad del trabajador, cuando existe alteración entre estos dos existe el riesgo de lesión del aparato locomotor.
- c. Estrategias para el desempeño de la actividad laboral: pueden evitar el riesgo de esfuerzo para el aparato locomotor cuando el trabajador se dispone a realizar su actividad. Por ejemplo, en los casos que se tiene que manipular cargas pesadas, el centro de gravedad se mantendrá cerca del cuerpo y se procederá a realizar una flexión de rodillas en lugar de curvar la columna.
- d. Evitar accidentes y lesiones: para impedir que se den este tipo de situaciones es necesario que el trabajador este provisto del material necesario que asegure su integridad dependiendo del tipo de tarea que va a desempeñar.

(12)

2.2 LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

Las lesiones músculo-esqueléticas son de origen biomecánico, actuando a su vez en 4 hipótesis: interacción multifactorial, fatiga diferencial, carga acumulada y esfuerzo excesivo, las cuales explican el origen de la lesión en primera instancia, en la ruptura traumática de los tejidos, con signos de inflamación; el proceso traumático en este momento sufre una alteración de la integridad de los tejidos y del



orden mecánico, que sumado a la alteración de las propiedades visco-elástica de los tejidos, desencadena la lesión. (13)

La lesión puede ser originada por trauma acumulativo, la cual se desarrolla gradualmente en un periodo de tiempo, como resultado de demandas asociadas, entre otros factores a fuerza, repetitividad, sobrecarga postural y ausencia de periodos de recuperación. También, estas lesiones se pueden desarrollar por esfuerzos específicos que sobrepasan la resistencia fisiológica de los tejidos del sistema músculo-esquelético.

Una gran parte de los trastornos músculo-esqueléticos provocan molestias o dolor local y restricción de la movilidad, lo cual puede alterar el rendimiento en el trabajo y tareas de la vida diaria; en la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal, una sobrecarga intensa o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema músculo-esquelético. Los músculos son la localización más frecuente del dolor, en la región lumbar la musculatura, tendones, ligamentos y discos intervertebrales, son los tejidos que habitualmente presentan trastornos, en las extremidades superiores son frecuentes los trastornos de tendones y nervios. (14)

2.2.1 TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS RELACIONADOS CON EL TRABAJO (TMERT).

Los trastornos músculo-esqueléticos de origen laboral son alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y los efectos del entorno en el que éste se desarrolla. La mayor parte de los TME son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida, durante un período de tiempo prolongado, a factores de riesgo biomecánico y organizacionales. (15)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), los trabajadores representan la mitad de la población en todo el mundo y son quienes contribuyen



en mayor medida al desarrollo económico y social de muchos países, por tanto, su salud es importante, principalmente cuando está condicionada por riesgos del lugar de trabajo.

La Organización Internacional del Trabajo establece que las consecuencias de la sobrecarga muscular en las actividades laborales dependen del grado de carga física que experimenta un trabajador; mientras la carga de trabajo muscular no supere la capacidad física del trabajador, el cuerpo se adaptará a la carga y se recuperará al terminar el trabajo; si la carga muscular es superior, provocara fatiga durante la jornada laboral y esta al ir acumulándose con el pasar del tiempo ocasionara daños físicos entre estos las lesiones músculo-esqueléticas. (16)

Se debe entender que las lesiones por movimientos repetitivos o mantenidos durante un trabajo provocan fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesiones en el sistema osteomuscular.

Un problema frecuente en las extremidades superiores son las lesiones derivadas de micro traumatismos repetitivos, estas son lesiones muy dolorosas y pueden incapacitar permanentemente. Según algunos expertos, este tipo de patología se produce, normalmente, por la combinación de varios de estos factores, en especial de la asociación de un movimiento repetitivo y una tensión muscular, lo que es evidente es que a mayor repetitividad y esfuerzo se da una mayor probabilidad de lesiones. (17)

Dentro de algunos de los factores de riesgo están las Cargas excesivas, malas posturas, posturas fijas por tiempo prolongado, movimientos repetitivos, fuerza física, entornos de trabajo fríos, vibraciones corporales, ritmo intenso de trabajo, ausencia de pausas, horarios y turnos de trabajo, trabajo monótono, fatiga, factores psicosociales del trabajo, ciclos de trabajo muy repetitivos, con los consiguientes movimientos rápidos de pequeños grupos musculares, tiempos de descanso o reposo insuficientes, mantenimiento de posturas forzadas, de muñeca o de hombros, aplicación de una fuerza manual excesiva, etc. (17)



La carga física de trabajo es uno de los riesgos ergonómicos más importantes a los que están expuestos los trabajadores de los talleres de reparación de automóviles, en particular, los mecánicos, chapistas y pintores, siendo muy habituales las lesiones dorso lumbares por manipulación manual de cargas y los trastornos músculo-esqueléticos por la adopción de posturas forzadas en el trabajo.

2.2.2 Lesiones en los músculos por sobrecarga postural

El músculo es un tejido contráctil capaz de producir tensión, estos están situados a través de las articulaciones y unidos a los huesos mediante tendones, permitiendo el movimiento articular.

La fatiga muscular a menudo está muy relacionada con la tensión, sobrecarga o lesión muscular por un ejercicio o trabajo físicamente exigente. El dolor muscular compromete a músculos específicos, empieza durante o después de la actividad. Los trabajos que exigen gran esfuerzo físico por lo general no existen descanso entre las actividades, aumentando la tensión muscular, comprimiendo los vasos reduciendo el flujo sanguíneo, reduciendo el aporte de glucosa y oxígeno al músculo y la eliminación de productos de desecho, esto puede causar problemas de energía en los músculos, lo que representa que la fatiga muscular se mantendrá. (18)

2.2.3 Lesiones en los tendones por sobrecarga postural

Los tendones son muy fuertes, flexibles pero inelásticos, estos transmiten la fuerza muscular hacia los segmentos óseos para producir el movimiento del cuerpo, son a la vez durables y flexibles, lo que permite el movimiento bajo presión; su función es unir los músculos a los huesos, cuando un músculo se contrae el tendón lo ayuda a tirar del hueso, lo que hace posible las acciones de todos los días como caminar o inclinarse, sin los tendones el rango de movimiento se vería severamente limitado.

La mayoría de las lesiones de los tendones ocurren cerca de las articulaciones como el hombro, el codo, la rodilla y el tobillo, por lo general como resultado de muchos



desgarros pequeños en el tendón que han ocurrido con el tiempo, desgaste gradual, por el uso excesivo o el envejecimiento. Cualquier persona puede tener una lesión de los tendones; pero las personas que realizan los mismos movimientos una y otra vez en sus trabajos, en los deportes o en las actividades cotidianas tienen más probabilidades de dañarse un tendón. (19)

La excesiva deformación elástica del tendón y el inadecuado tiempo de recuperación entre esfuerzos continuos, causará que el tendón soporte un estiramiento adicional. La deformación del tendón puede producir pequeños desgarros que favorecen a una mayor lesión celular e inflamación, lo cual se conoce con el nombre de tendinitis y tenosinovitis respectivamente. (19)

2.2.4 Lesiones de los ligamentos por sobrecarga postural

Los ligamentos están formados principalmente por colágeno, este se distribuye formando grupos llamados fascículos que a su vez se unen para formar las fibras básicas que son largas, flexibles y resistentes.

La alta elasticidad y resistencia de las fibras de colágeno permite a las articulaciones moverse sin distenderse demasiado evitando que los huesos se suelten. Para que la articulación se mantenga dentro de su rango normal de movimiento, entra en juego la longitud de los ligamentos y su disposición, generalmente en cruce, que mantiene el movimiento entre los huesos articulados dentro de un determinado límite. (20)

Sin duda la lesión más habitual que afecta a los ligamentos son los esguinces y desgarros, ocurren cuando un exceso de presión se ejerce sobre una parte del cuerpo, el ligamento sufre una extensión repentina e inesperada, que supera su capacidad normal, o por movimientos repentinos de cierta violencia, pero también se pueden producir realizando técnicas de estiramiento corporal inadecuadas o de forma errónea, debido a que los ligamentos estabilizan las articulaciones son bastante susceptibles a lesiones ya que están en continuo uso y presión; uno de los motivos que tarda tanto en sanar un ligamento es el aporte muy bajo de sangre.



Cuando se ejerce presión en una parte del cuerpo de forma repetitiva, con el tiempo, las articulaciones del cuerpo no tienen suficiente tiempo para recuperarse y como consecuencia, se irritan e inflaman. (21)

2.3 REGIONES DEL CUERPO MÁS PROPENSAS A SUFRIR LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS DE ORIGEN LABORAL

2.3.1 Lesiones de la región lumbar

El dolor lumbar representa un importante problema de salud debido a su impacto, magnitud y repercusión socioeconómica, afecta a la población en la etapa de la vida laboral y genera un incremento en el uso de recursos y pérdida de días de trabajo; es la causa más común a nivel mundial de discapacidad laboral y ausentismo en menores de 45 años. (22)

Constituye un problema casi universal y es la segunda causa de consulta en medicina, después de las enfermedades respiratorias. En las sociedades occidentales, la incidencia de lumbalgia varía entre el 60 y el 90% y los datos advierten que entre el 55 y el 80% de las personas se verán incapacitadas al menos una vez en la vida debido al dolor lumbar. (23)

Por consiguiente, el dolor lumbar se le define como: “el dolor que se sitúa debajo del borde de las últimas costillas y por encima de las líneas glúteas inferiores con o sin dolor en los miembros inferiores”, con una etiología multicausal y una vez instaurada, se produce un ciclo repetido que la mantiene debido a que los músculos contraídos comprimen los pequeños vasos que aportan sangre al músculo, dificultando así la irrigación sanguínea y favoreciendo la contractura muscular dificultando su recuperación. (24)

Se identifican múltiples factores para la aparición del dolor lumbar, como lesiones ocasionadas por sobre esfuerzos físicos o mecánicos, posturas inadecuadas, sobrepeso, sedentarismo, mala musculatura abdominal y lumbar, problemas



psicosociales, otras enfermedades crónicas. El 95% de los casos se debe a causas inespecíficas de origen músculo-ligamentos, con menor frecuencia es de origen degenerativo a nivel del disco intervertebral, el 1% causas no mecánicas y el 2% dolor referido de alteraciones viscerales. (23)

La lumbalgia aguda se presenta en 5-25% de la población general, 90% de ellas remite y sólo 10% restante se vuelve crónica. En el caso de la lumbalgia crónica, diversos estudios revelan una prevalencia de 15 a 36%. En los países industrializados el dolor lumbar es considerado un problema de salud pública de primera línea; hay una epidemia de incapacidad asociada con el dolor lumbar, por ejemplo, en Estados Unidos aproximadamente causa 10 millones de incapacidades al año, en México es la séptima causa de ausentismo laboral y 13% de la población acude a consulta por lumbalgia. (25)

A pesar de que el anterior número parezca pequeño, representa un número elevadísimo de consultas al año y de costos derivados del problema; no obstante, la mayoría de los médicos que manejan a estos pacientes desconocen cuáles son sus causas más frecuentes y los manejos más apropiados. (25)

2.3.2 Lesiones de la región cervical

El estrés laboral, las posturas mantenidas, movimientos repetitivos y la ausencia de pausas activas en el trabajo son algunas de los factores de riesgo que causan dolor de cuello o cervicalgia; así lo confirma un estudio realizado en el 2015 en Santiago, a 128 trabajadores de una industria de manufactura de piezas plásticas, cuyo resultado muestran que las regiones más afectada del cuerpo es la zona cervical con un 63%. (26)

Conocer exactamente cuál es la estructura que ocasiona el dolor no es una tarea sencilla, porque las causas de cervicalgia son múltiples. Las más frecuentes tienen relación con dolores originados en músculos y ligamentos del cuello por exceso de trabajo, estrés, traumatismo, malas posturas en la oficina (odontólogos, perforistas,



estilistas, mecánicos, pintores, etc.), traumatismos del deporte, accidentes o al dormir. Las molestias también pueden deberse a enfermedades de la columna vertebral, como hernia del disco, artrosis cervical, espondilitis, entre otras. (27)

2.3.3 Lesiones del hombro

El dolor de hombro es una de las causas más frecuentes de visita al médico general. La prevalencia de dolor de hombro está entre 6 a 11% en menores de 50 años, se incrementa de 16 a 25% en personas mayores y origina incapacidad en el 20% de la población general. Estudios prospectivos en Europa han mostrado que 11 de cada 1.000 pacientes que visitan al médico general consultan por hombro doloroso. Cerca del 50% de los cuadros clínicos de esos pacientes son diagnosticados como secundarios a tendinitis y remitidos a fisioterapia.

En Colombia, según el informe de enfermedad profesional del 2002, los diagnósticos que afectan el sistema músculo-esquelético representan el 65% (777 casos) del total, siendo el 2% aportado por el síndrome de rotación dolorosa del hombro y los trastornos similares, ocupando así el octavo lugar. Cuando se agrupan los diagnósticos por sistemas se hace evidente que los desórdenes músculo esqueléticos (DME) son la primera causa de morbilidad profesional en el país, además de la tendencia continua a incrementarse. (28)

El hombro está compuesto por la unión de tres huesos el húmero, escápula, clavícula y la articulación glenohumeral. Esta posee grandes rangos de movimiento y a la vez presenta gran inestabilidad debido a que no presenta muchos ligamentos.

Los tendones de los músculos que rodean a la articulación forman el manguito de los rotadores, está formado por los tendones de los músculos supraespinoso, infraespinoso, subescapular y redondo menor, siendo el supraespinoso el que más se lesiona por movimientos repetitivos. El conjunto de estos cuatro tendones forma una cofia, que rodea y cubre la cabeza del húmero, partiendo del troquíter y extendiéndose por debajo del acromion hasta el espacio por encima de la espina de



la escápula. La misión conjunta más importante de estos músculos es la abducción y rotación del hombro, además dan estabilidad a la articulación. (29)

2.3.4 Lesiones del codo

El trastorno más frecuente a nivel del codo es la epicondilitis es una de las patologías que con mayor frecuencia genera síntomas dolorosos. También es llamada epicondilalgia, tendinosis o tendinopatía del codo. En gran medida es causada por una alteración en los orígenes músculo-tendinosos en los cóndilos humerales. En la mayoría de los casos se encuentra en población laboralmente activa, por lo cual tiene alto impacto en la reducción de la productividad por ausencias laborales que de acuerdo con la severidad pueden ir de días hasta semanas. La patología es preponderante sobre el epicóndilo lateral con rangos que van desde 4:1 hasta 7:1 respecto al epicóndilo medial y prevalencias totales de 1,3% y 0,4%, respectivamente en el grupo de trabajadores que realizan actividades que impliquen movimientos repetitivos. (30)

2.3.5 Lesiones de la muñeca y mano

Una alteración de estos elementos puede provocar grandes molestias como; dolor, adormecimiento, debilidad muscular y hasta imposibilidad para realizar alguna actividad, entre las lesiones o padecimientos más comunes en esta articulación están: síndrome del túnel carpiano, fracturas y artritis.

El túnel carpiano es un túnel estrecho en la muñeca formado por ligamentos y huesos. El nervio mediano, que lleva impulsos del cerebro a la mano, pasa por el túnel carpiano junto con los tendones que permiten cerrar la mano, cuando se realiza una tensión, los tendones se inflaman dentro del túnel y comprimen el nervio mediano. (31)

El síndrome del túnel carpiano es la neuropatía por atrapamiento más frecuente, afectando hasta a un 3% de la población general. Su origen laboral se produce como



consecuencia del desarrollo de tareas que requieren movimientos repetidos o mantenidos de hiperextensión e hiperflexión de la muñeca o de aprehensión de la mano. En el ámbito automotriz es frecuente ya que estos están en continuo uso de esta articulación con el manejo de llaves y herramientas de vibración que utilizan a lo largo de su jornada laboral. (32)

2.4 MÉTODO DE EVALUACIÓN ERGONÓMICA

Dentro de la ergonomía existen diferentes métodos de evaluación ergonómica los cuales permiten identificar y analizar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, para en base a los resultados obtenidos, plantear opciones que reduzcan el nivel de riesgo al que se encuentra expuesto el trabajador.

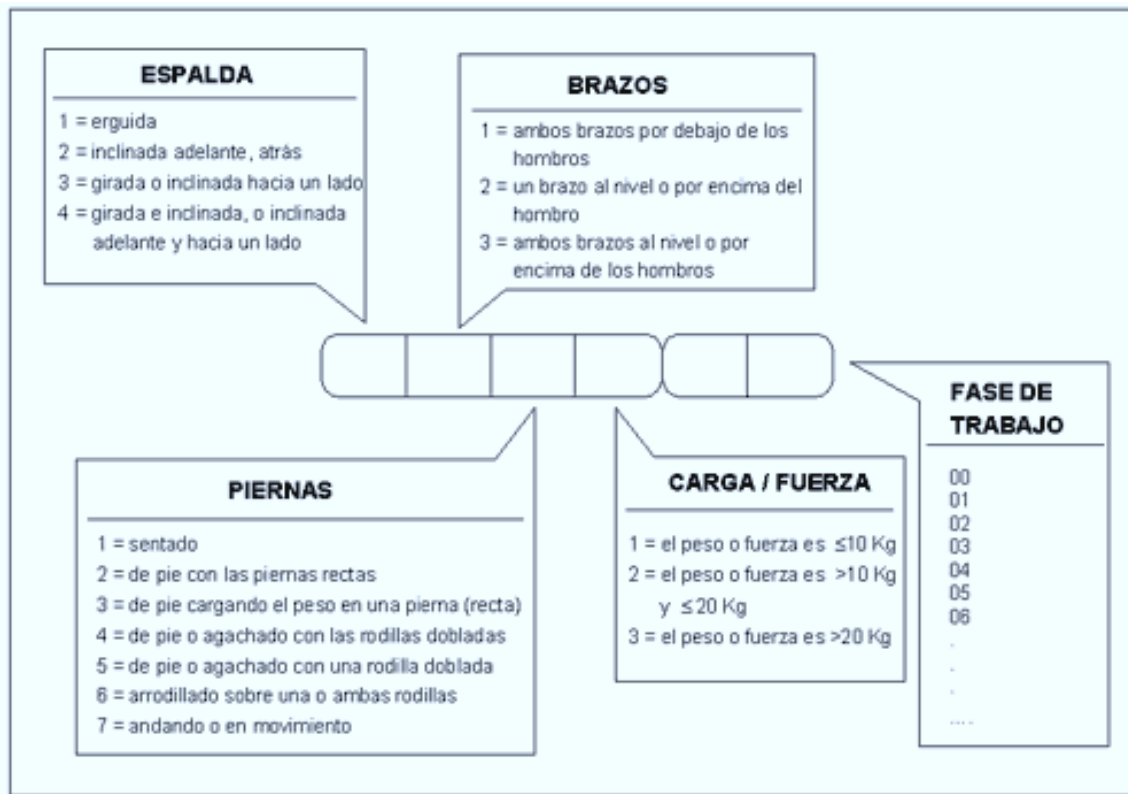
2.4.1 MÉTODO OWAS

Es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura. Cada postura observada es clasificada asignándole un código de postura. A partir de este se obtiene una valoración del riesgo o incomodidad que supone su adopción asignándole una Categoría de riesgo. (33)

Así pues, realizada la codificación de las posturas, el método determina la Categoría de riesgo de cada una de ellas individualmente. Posteriormente se evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) de forma global, es decir, considerando todas las posturas adoptadas. Para ello se asigna una Categoría de riesgo a cada parte del cuerpo en función de la frecuencia relativa de las diversas posiciones que adoptan en las diferentes posturas observadas. (33)

En la 1ª casilla se anota la postura del tronco, en la 2ª la de los brazos, en la 3ª la de las extremidades inferiores, en la 4ª la carga o fuerza usada, y en la 5ª y 6ª la fase del ciclo de trabajo o tarea (figura N°1). Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para cada postura observada, así como para las distintas partes del cuerpo de forma global, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas. (34)

Figura N° 1



Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).

2.4.2 Aplicación del método

La aplicación del método comienza con la observación de la tarea desarrollada por el trabajador, además, se establecerá el periodo de observación necesario para el registro de posturas considerando que la muestra de posturas recogidas debe ser representativa del total de posturas adoptadas por el trabajador. Esto implica que, en puestos de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten unos



periodos breves, será necesario un tiempo de observación menor que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. En general serán necesarios entre 20 y 40 minutos de observación. (33,34)

Se determinará la frecuencia de muestreo, es decir, la frecuencia con la que se anotarán las posturas adoptadas. Las posturas deben recogerse a intervalos regulares de tiempo, habitualmente entre 30 y 60 segundos. La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el trabajador cambia de postura y de la variedad de posturas adoptadas. En general, a mayor frecuencia de cambio y diversidad de posturas será necesaria una mayor frecuencia de muestreo y registro de posturas. En cualquier caso, debe considerarse que el número de observaciones realizadas debe ser suficiente e influirá en la precisión de la valoración obtenida. Debe considerarse que la verdadera proporción de tiempo en cada postura se estima a partir de las posturas observadas, por lo tanto, el error de estimación aumenta a medida que el número total de observaciones disminuye. (34)

Definidas las fases, el periodo de observación y la frecuencia de muestreo se observará la tarea durante el periodo de observación definido y se registraran las posturas a la frecuencia de muestreo. Esto puede realizarse mediante la observación in situ del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad. (33,34)

Finalmente se realizarán los cálculos expuestos en apartados posteriores para obtener la valoración del riesgo debido a la adopción de posturas en el desarrollo. Un mayor número de posturas registradas permite una mayor precisión en la valoración. Se estima que a partir de 100 posturas el error máximo es del 10%. (34)

2.4.3 Observación y codificación de posturas





La tarea será observada durante el periodo de observación definido y se registraran las posturas a la frecuencia de muestreo. Aunque esto puede realizarse mediante



la observación in situ del trabajador, filmar en vídeo la tarea y detener la imagen en los momentos oportunos puede facilitar el registro de las posturas. (34)

A cada postura se le asignará un Código de postura conformado por cuatro dígitos. El primer dígito dependerá de la posición de la espalda del trabajador en la postura valorada (Tabla 1), el segundo de la posición de los brazos (Tabla 2), el tercero de la posición de las piernas (Tabla 3) y el cuarto de la carga manipulada (Tabla 4).




Tabla N° 1

Posición de la espalda		Código
<p>Espalda derecha</p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</p>		1
<p>Espalda doblada</p> <p>Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20°</p>		2
<p>Espalda con giro</p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°</p>		3
<p>Espalda doblada con giro</p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea</p>		4

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).







Realizado por: Las autoras

Tabla N° 2

Posición de los brazos		Código
Los dos brazos bajos		1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros		
Un brazo bajo y el otro elevado		2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro está situado por encima del nivel de los hombros		
Los dos brazos elevados		3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros		

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).
Realizado por: Las autoras

Tabla N° 3

Posición de las piernas		Código
Sentado		1
El trabajador permanece sentado		
De pie con las dos piernas rectas		2
Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas		
De pie con una pierna recta y la otra flexionada		3
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas		4
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado		5
Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		
Arrodillado		6
El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		
Andando		7
El trabajador camina		

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).

Realizado por: Las autoras

Tabla N° 4

Carga o fuerza		Código
Menos de 10 kg		1
Entre 10 y 20 kg		2
Más de 20 kg		3

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).

Realizado por: Las autoras

2.4.4 Cálculo del riesgo

Una vez codificadas las posturas incluidas en la evaluación se calcula la Categoría de riesgo de cada una de ellas, Owas asigna una Categoría de riesgo a cada postura a partir de su Código de postura.

Existen cuatro Categorías de riesgo (Tabla 5) numeradas del 1 al 4 en orden creciente de riesgo respecto a su efecto sobre el sistema músculo-esquelético. Cada una, a su vez, establece la prioridad de posibles acciones correctivas. (34)



Tabla N° 5

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).

Realizado por: Las autoras

Para conocer a qué categoría de riesgo pertenece cada postura se emplea la Tabla 6. En ella, a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura.

Tabla N° 6

nivel de riesgo		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
Espalda Brazos		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT).

En un estudio realizado en la India de tipo transversal con 100 trabajadores, se evaluó la frecuencia de los Trastornos Musculo-esqueléticos a través del sistema de evaluación de la postura de trabajo (OWAS). Se determinó que 95% de los trabajadores informaron un TME en al menos una parte del cuerpo en los últimos 12 meses; de acuerdo con los resultados de OWAS, el 83% de las posturas de trabajo analizadas requieren medidas correctivas inmediatas para la seguridad de los trabajadores. La postura más dañina llevaba una sobrecarga excesiva, llevar más de 120 kg aumentó las probabilidades de dolor lumbar y de cuello respectivamente. (35)

De igual manera en otro estudio de tipo observacional en trabajadores de estiba de papa de los mercados mayoristas de Huancayo, Perú. Se realizó una valoración antropométrica según parámetros internacionales, se evaluaron las condiciones laborales por observación directa y ergonómica usando el método REBA y OWAS. (36)



Se evaluaron 105 trabajadores, 72,4% fueron estibadores, 25,7% cabeceadores y 1,9% transportistas manuales de carga, su estatura promedio fue de $159,9 \pm 5,8$ cm, manipulan sacos de 150 kg y diariamente pueden movilizar entre 10 a 20 toneladas. Se encontraron posturas inadecuadas como flexión de cuello $> 60^\circ$, flexión elevada de brazos, flexión de tronco $> 60^\circ$ y flexión de tronco con movimientos de rotación, calificando esta actividad de riesgo ergonómico muy alto. 55% presentaron lumbalgia, 42% hiper cifosis dorsal, 62% refirieron estar satisfechos con su trabajo, no tenían síntomas depresivos 77% y de ansiedad 62%. (36)

En los trabajos que impliquen la manipulación de cargas, es peligroso para la salud, debido al peso extremadamente excesivo que manejan, por lo que se debe reglamentar la reducción del peso de la carga a estándares internacionales (55 kg). Es necesario adoptar medidas, especialmente en lo que concierne a la capacitación de buenas técnicas en el transporte y manejo de carga.

2.4.5 Nivel de confiabilidad del método

Un trabajo realizado por Torres Bettina y otros en el 2014, propone una evaluación documental descriptiva analítica para conocer el estado que guarda la investigación nacional e internacional acerca de sobrecarga postural en trabajadores, mediante la identificación y análisis de publicaciones científicas especializadas; obteniendo que del total de las 50 publicaciones analizadas, el 11 de ellas se basaron en la aplicación del método OWAS, 3 investigaciones con el método REBA, 3 con el método MODSI, 1 con MAPFRE, 15 de validación de instrumentos para evaluación ergonómica de sobrecarga postural, 4 con aplicación de otros métodos de evaluación ergonómica, y 13 en donde se aplican más de dos métodos de evaluación ergonómica. De acuerdo con lo reportado y según sus hallazgos publicados, el método OWAS es una herramienta ergonómica de mucha utilidad, ya que permitió identificar posturas forzadas que representan sobrecarga postural. (37)



CAPITULO III

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 HIPÓTESIS:

El nivel de riesgo mayoritario de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha de la ciudad de Cuenca es de efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.

3.2 OBJETIVO GENERAL:

Determinar los niveles de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos mediante el método OWAS en los trabajadores de las mecánicas automotrices de la parroquia de Totoracocha de la ciudad de Cuenca 2016.

3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Evaluar el puesto de trabajo de los mecánicos automotrices.
2. Identificar los niveles de riesgo según la postura del trabajador.
3. Comparar el nivel de riesgo de acuerdo a factores como: antigüedad de puesto, duración de la jornada laboral y peso de carga establecido por el método OWAS.



CAPITULO IV

4. DISEÑO METODOLOGICO

4.1 TIPO DE ESTUDIO

El diseño de este estudio es descriptivo de tipo transversal, en el periodo comprendido entre Diciembre 2016 a Junio del 2017. Se basó en la evaluación ergonómica mediante el método OWAS.

4.2 ÁREA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en la parroquia de Totoracocha, en la ciudad de Cuenca – Ecuador.

4.2.1 Aspectos generales de la parroquia de Totoracocha

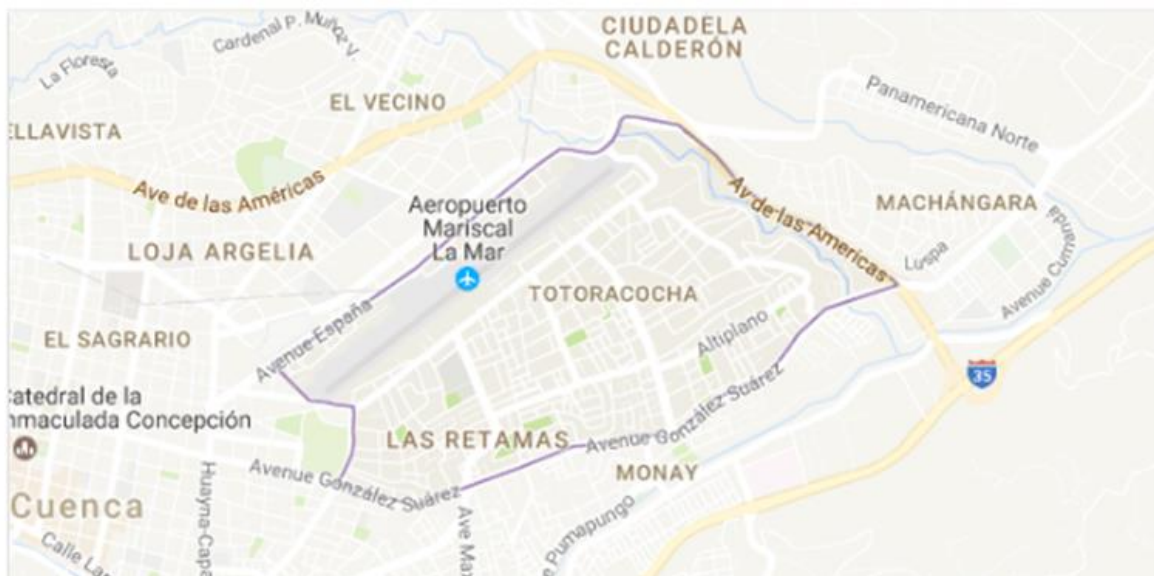
Totoracocha es un barrio urbano, considerado uno de los más grandes y poblados, se encuentra ubicada al oeste de la ciudad de Cuenca.

Delimitada partiendo de la intersección de la vereda nor-oriental de la Avda. Sebastián de Benalcázar y la vereda sur oriental de la Avda. Gil Ramírez Dávalos, avanza por esta vereda en dirección nor-oriental hasta su cruce con la Avda. España en la vereda sur; continua por esta vereda en dirección oriental hasta su encuentro con la quebrada de Milchichig; siguiendo aguas abajo por dicha quebrada con una línea imaginaria que prolonga la vereda norte de la Avda. Del Cóndor; desde esta intersección parte en dirección sur-occidental por la vereda norte de la Avda. Del Cóndor hasta su intersección con la vereda occidental de la Avda. Los Andes; continua por esta avenida hasta la intersección de la vereda norte de la Avda. González Suarez; sigue la vereda norte de esta avenida en dirección occidental hasta la intersección de la vereda oriental de la Avda. Guapondélig; desde este punto en dirección norte por la vereda oriental de esta avenida hasta la intersección



con la vereda norte de la Avda. Sebastián de Benalcázar, y desde este punto en dirección nor-oriental hasta empatar con la vereda sur de la avda. Gil Ramírez Dávalos.

En la actualidad, esta parroquia cuenta con áreas verdes, servicios básicos, escuelas, colegios y una fluida vida comercial. Mencionando como actividad comercial principal la automotriz, donde podemos encontrar un sin número de mecánicas automotrices, además de locales comerciales que ofrecen accesorios y repuestos para los vehículos.



Fuente: http://www.cuenca.gov.ec/?q=page_divisionpolitica

4.3 UNIVERSO

El universo de estudio es una población de 95 trabajadores de las 48 mecánicas del sector de Totoracocha.



4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

4.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Trabajadores de las mecánicas.
2. Trabajadores que firmen el consentimiento informado aceptando ser parte del estudio.
3. Trabajadores que estén expuestos a una sobrecarga postural mayor a 4 horas, por ejemplo: posturas mantenidas debajo del automóvil, posturas inclinadas o de torsión del cuerpo al reparar el auto, manejo y traslado de carga pesada como neumáticos, maquinaria, etc.

4.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

1. Trabajadores que no hayan firmado el consentimiento.
2. Trabajadores con algún deterioro cognitivo.

4.5 VARIABLES

1. Edad.
2. Género.
3. Duración de la jornada laboral.
4. Antigüedad en el puesto.
5. Tiempo que ocupa el puesto por jornada.
6. Peso de carga.

4.5.1 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

(Ver Anexo 1)



4.6 PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN, INSTRUMENTOS A UTILIZAR.

Para la recolección de información se utilizó un formulario. **(Ver Anexo 2)**, además toma de fotografías y videos.

Hoja de campo OWAS. **(Ver Anexo 3)**

Los materiales que se usaron fueron hojas, un lápiz y una cámara fotográfica.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se realizó en la Parroquia de Totoracocha.

1. Se identificó la muestra propositiva de trabajadores según criterio nuestro.
2. Se expuso los objetivos de estudio y también se invitó a participar del mismo a todos los trabajadores de las mecánicas durante los meses Diciembre 2016 – Enero 2017.
3. Una vez firmado el consentimiento informado, se realizó la evaluación mediante el método OWAS.

4.7 MÉTODOS PARA EL CONTROL Y CALIDAD DE LOS DATOS.

Para la obtención del permiso de investigación en las mecánicas del Sector de Totoracocha se realizó un oficio dirigido a los gerentes **(Ver Anexo 4)** con la finalidad de acceder a dichos talleres para realizar la recolección de datos. Se realizó una evaluación para obtener valores sobre el nivel de riesgo de lesión músculo-esquelético.

Posteriormente a la obtención de los datos sobre la evaluación ergonómica, se realizaron tablas sobre los porcentajes correspondientes a las variables de edad, género, duración de la jornada laboral, antigüedad en el puesto, tiempo que ocupa



el puesto por jornada y peso de carga. La información obtenida de las evaluaciones fue analizada por medio del programa SPSS 21.

4.8 PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS ÉTICOS.

El siguiente estudio tiene como propósito aportar a las mecánicas automotrices con datos relevantes sobre el nivel de riesgo de lesión músculo-esquelético en los trabajadores.

Las personas que participaron en el estudio fueron evaluadas ergonómicamente en el periodo de dos meses.

La participación en la investigación fue voluntaria, siendo necesario que el trabajador firme el consentimiento informado (**ver Anexo 5**), para ser incluido dentro de la investigación.

4.9 PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO.

Los resultados de OWAS se presentan mediante cuatro intervalos según el cual a mayor número mayor es la urgencia con la que se debe generar acciones correctivas. Del mismo modo se presentan los factores como antigüedad laboral, peso de carga y horas de trabajo. En vista de que las dos variables son ordinales y no presentan una distribución normal (verificación realizada con la prueba de Kolmogorov Smirnov), se procedió a medir la asociación de datos con el estadístico de prueba no paramétrico denominado Correlación la Spearman. El nivel de significancia bilateral o p valor establecido fue de 0,05, ello implicó que, si el valor es superior a 0,05 no se acepta que existan diferencias entre los niveles de riesgo y los factores estudiados, mientras que, si el valor de la significancia es inferior a 0,05, se señala que el nivel de riesgo presenta asociación o diferencias particulares en cierto nivel. Los resultados se presentan con un dispersograma en el cual se puede apreciar el crecimiento de una variable en función de otra. Además del valor de la correlación y la significancia que se anotan debajo del gráfico, se generó el



valor de la regresión lineal (R^2), misma que permite establecer cuánto explica el factor de estudio al nivel de riesgo.



CAPITULO V

4. RESULTADOS

TABLA N° 1

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según edad. Cuenca 2016.

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
20-24	25	26,3
25-29	15	15,8
30-34	14	14,7
35-39	12	12,6
40-44	7	7,4
45-49	8	8,4
50-54	6	6,3
>55	8	8,4
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

Según la muestra seleccionada se pudo observar que la mayor afluencia de trabajadores está entre los 20 y 24 años, misma que ocupa el 26,3%, seguida del grupo etario entre 25 y 29 años con el 15,8%, mientras que, los de menor frecuencia están entre los 50 y 54 años que ocupan el 6,3%.



TABLA N° 2

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según género. Cuenca 2016.

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FEMENINO	2	2,1
MASCULINO	93	97,9
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

En la tabla N° 2 se observar que el 97,9% de los trabajadores evaluados pertenece al género masculino, a diferencia del 2,1% que corresponde al género femenino.



TABLA N° 3

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según duración de la jornada laboral. Cuenca 2016.

HORAS LABORADAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
4-6	9	9,5
7-9	80	84,2
10-12	6	6,3
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

Según la tabla N° 3, se constata que del total de los trabajadores evaluados el 84,2% laboran entre 7 a 9 horas al día, según parámetros del método OWAS; seguido del 9,5% que labora entre 4 a 6 horas y, en menor porcentaje, se encuentra el 6,3% que labora de 10 a 12 horas al día.

**TABLA N° 4**

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según antigüedad de puesto. Cuenca 2016.

ANTIGÜEDAD DE PUESTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1-6 MESES	7	7,4
1-5 AÑOS	34	35,8
6-15 AÑOS	24	25,3
16-25 AÑOS	15	15,8
26-35 AÑOS	7	7,4
> 36 AÑOS	8	8,4
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

En la tabla N°4 se advierte que, del total de trabajadores evaluados, el 35,8% tienen una antigüedad de puesto entre 1 a 5 años, según parámetros del método OWAS; seguida del 25,3% que está entre 6 a 15 años, mientras que el 7,4% que corresponde al menor porcentaje el cual está entre 1-6 meses y 26-35 a años.



TABLA N° 5

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según tiempo que ocupa el puesto por jornada. Cuenca 2016.

TIEMPO QUE OCUPA EL PUESTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
10 MIN	1	1,2
30 MIN	6	6,3
45 MIN	11	11,6
1 HORA	16	16,8
2-4 HORAS	32	33,7
5-7 HORAS	18	18,9
8-10 HORAS	9	9,5
> 11 HORAS	2	2,1
TOTAL	95	100

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

Según la muestra seleccionada, se pudo observar que del total de trabajadores evaluados el 33,7% se ocupa en una labor entre 2 a 4 horas, según parámetros del método OWAS; seguido del 18,9% con un tiempo entre 5 a 7 horas y un 16,8% que corresponde a una hora de tarea a realizar.



TABLA N° 6

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según peso de carga. Cuenca 2016.

PESO DE CARGA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 10 Kg	16	16,8
10-20 Kg	24	25,3
> 20 Kg	55	57,9
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras

En la muestra seleccionada, se pudo observar que, del total de trabajadores evaluados, el 57,9% realiza una carga de más de 20 Kg, ello implica un sobreesfuerzo que puede llevar a lesiones, seguido del 25,3% con una carga ente 10 a 20 Kg, y el 16,8% que realiza una carga física menor a 10 kg.



TABLA N° 7

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según nivel de riesgo. Cuenca 2016.

NIVEL DE RIESGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	9	9,5
2	15	15,8
3	52	54,7
4	19	20,0
TOTAL	95	100,0

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1: No requiere acción.
2: Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano.
3: Se requiere acciones correctivas lo antes posible.
4: Se requiere acciones correctivas inmediatamente. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

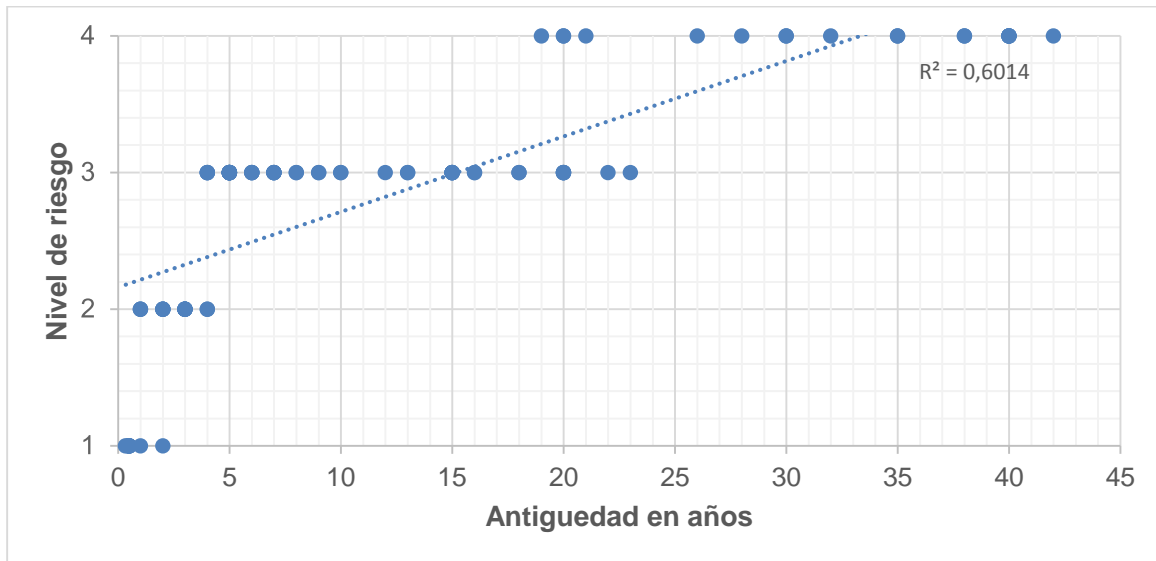
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene En El Trabajo (INSHT)

Realizado por: Las autoras

Los resultados obtenidos en la evaluación mediante el método OWAS señalan que, del total de trabajadores evaluados, el 54,7% obtuvo un nivel 3 de riesgo de padecer trastornos músculos-esqueléticos siendo necesario acciones correctivas lo antes posible en su puesto de trabajo, seguido del 20,0% que obtuvo un nivel 4 de riesgo, y el 15,8 % un nivel 2 de riesgo.

GRÁFICO N° 1

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según correlación entre nivel de riesgo y antigüedad de puesto. Cuenca 2016.



Nota: Correlación de Spearman de 0,896, significancia bilateral o p valor 0,000.

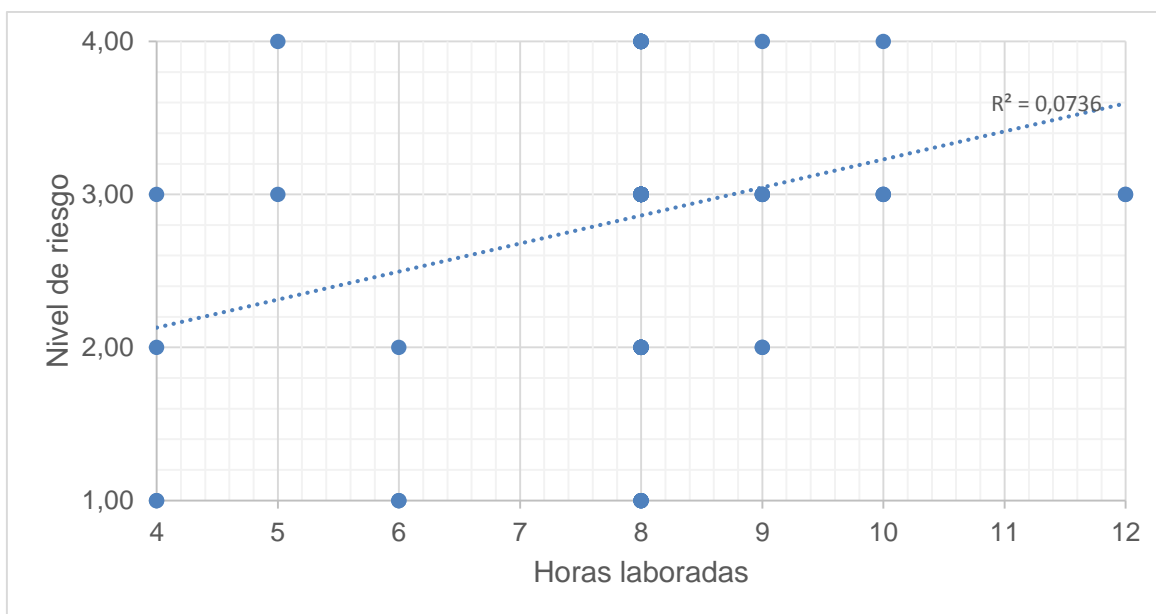
Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

El análisis de correlación entre el nivel de riesgo evaluado y la antigüedad de los participantes del estudio, permitió establecer que existe una alta asociación de una con otra variable, equivalente al 89,6%. Ello implica que mientras más antigüedad tiene un trabajador mayor es su nivel de riesgo y viceversa. Complementariamente, se realizó una regresión lineal demostrando que en un 60,14% ($R^2 = 0,6014$) se puede explicar a la antigüedad sobre el nivel de riesgo.

GRÁFICO N° 2

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según correlación entre nivel de riesgo y horas laboradas. Cuenca 2016.



Nota: Correlación de Spearman de 0,199, significancia bilateral o p valor 0,053.

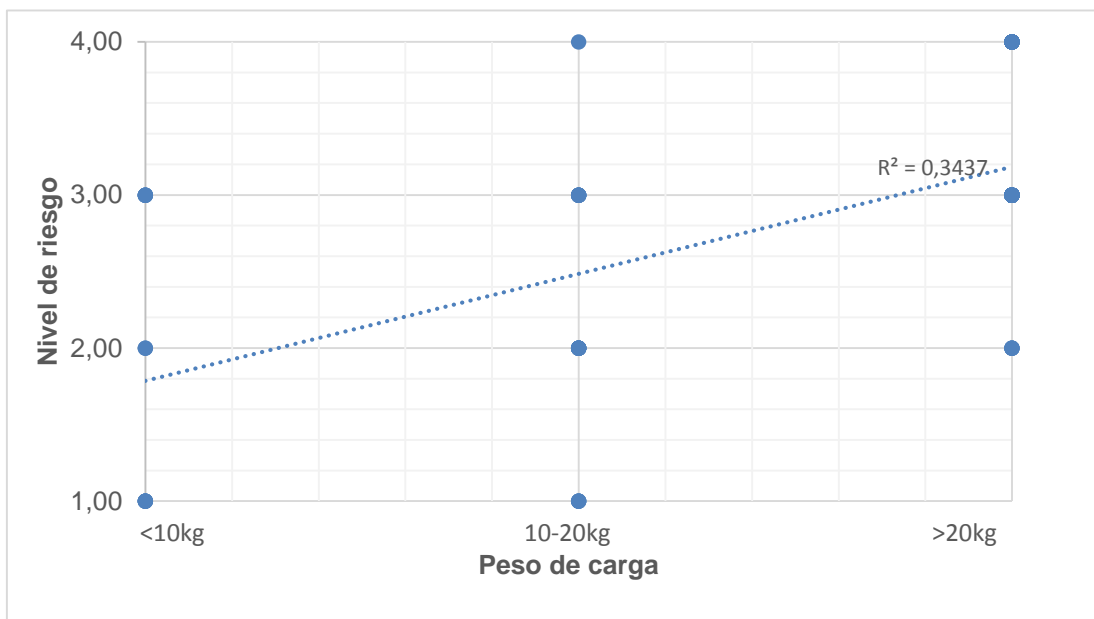
Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

No se advierte una correlación significativa entre el nivel de riesgo y las horas laboradas, en este caso la significancia está por arriba del nivel establecido ($>0,05$). Por lo tanto, no se puede concluir que exista asociación entre las horas laboradas y el nivel de riesgo.

GRÁFICO N° 3

Distribución de los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha, según correlación entre nivel de riesgo y peso de carga. Cuenca 2016.



Nota: Correlación de Spearman de 0,582, significancia bilateral o p valor 0,000.

Fuente: Base de datos.

Elaboración: Las Autoras.

El peso de carga con el que el trabajador desempeña su trabajo está correlacionado medianamente con el nivel de riesgo en un 58,2%, esta asociación se considera significativa ($<0,05$). Ello implica que, cada vez que se aumenta la carga, también se aumenta el nivel de riesgo significativamente. La regresión lineal atribuye explicación de un 34,37% ($R^2 = 0,3437$) del peso de carga sobre el nivel de riesgo.



6. DISCUSIÓN

Las lesiones músculo-esqueléticas de origen laboral constituyen un factor importante de ausentismo e incapacidad laboral en los trabajadores. Ello se debe a una excesiva demanda física en el lugar de trabajo, se puede observar este problema tanto en los países desarrollados como en los de vías de desarrollo.

Existen varios estudios en los cuales se emplean diferentes métodos para estimar el nivel de riesgo de trastornos músculo-esquelético. En Maracay en el año 2007 una empresa de construcción civil llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal en 89 trabajadores masculinos, a cada trabajador se le realizó una historia laboral y se les aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado, dando como resultado que el 67,4% de los participantes reportó síntomas musculoesqueléticos (38). En la presente investigación al aplicar el método OWAS se dio a conocer el nivel de riesgo de sufrir trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores del ámbito de la mecánica automotriz de la parroquia de Totoracocha, mostrando que el 54,7% de los evaluados obtuvieron un nivel 3 de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos, mientras que el 20,0% obtuvo un nivel 4 de riesgo. Ello implica que los trabajadores de las mecánicas automotrices del sector de Totoracocha están con un mayor nivel de riesgo.

Así mismo, en el año 2014 aparecieron los resultados de otra investigación realizada en 302 trabajadores del área administrativa y operativa, en él se resalta la alta frecuencia de molestias músculo-esqueléticas en los trabajadores de una institución educativa, principalmente en las zonas cervical, dorsal y lumbar a causa de las posiciones adoptadas durante sus actividades laborales (40). En contraposición a nuestro estudio la zona del cuerpo que más se afecta es la lumbar, debido a las grandes cargas que estos realizan en su jornada laboral. Los diferentes estudios muestran que el inadecuado manejo de cargas y la sobrecarga postural son factores que desencadenan la aparición de las lesiones músculo-esqueléticas en la mayoría



de los grupos de trabajadores (18, 33, 35 y 55). En efecto, nuestro estudio reveló que existe una correlación del 58,2% entre el peso de carga y el nivel de riesgo músculo-esquelético, ratificando lo hallado por los estudios señalados.

Otro estudio de tipo transversal que se realizó en una empresa petrolera de la provincia de Sucumbíos en el año 2014 a 102 obreros de sexo masculino, reveló una elevada prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos, especialmente en espalda baja y alta, cuello y hombro, en la población comprendida entre los 30 y 40 años de edad debido a las actividades que ellos realizan (39). Nuestro estudio verificó que existe asociación significativa entre la antigüedad de un trabajador y el nivel de riesgo, la asociación encontrada en nuestro estudio constató una alta correlación (89,6%) entre riesgo y antigüedad. Ello constituye un hallazgo novedoso pues apenas se conocen estudios que señalen que a mayor edad se esté en mayor riesgo (10), de hecho, el estudio mencionado concluye que en edades intermedias de la PEA se está en mayor riesgo (39).



CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

Esta investigación aplicó el método OWAS, para determinar los niveles de riesgo capaces de originar trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de las 48 mecánicas automotrices del sector de Totoracocha. La población estudio estuvo conformada un total de 95 trabajadores.

- El grupo de este estudio estuvo conformado con una edad mínima de 20 años, la máxima de 60 años y la media de 34.41.
- En esta investigación, aplicando el método OWAS para determinar los factores de riesgo ergonómico, el 54,7% obtuvieron un nivel 3 de riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos, el 20,0% obtuvieron un nivel 4 de riesgo y el 15,8% un nivel 2 de riesgo.
- La correlación con la antigüedad demostró que quienes tienen menos tiempo de servicio tienen menos riesgo de trastornos músculo-esqueléticos, en efecto la antigüedad sobre los diez años revela por lo menos un nivel de riesgo tres mientras que la de 30 o más años un riesgo de nivel cuatro, la correlación es significativa en un 89,6%.
- En lo que respecta a la duración de la jornada laboral a pesar de que existe cierta tendencia de menor riesgo en aquellos que laboran menos de 7 horas, se encontró que definitivamente no hay asociación significativa que pruebe correlación con el nivel de riesgo ($p > 0,05$).
- También se advirtió que existe asociación entre el peso de carga y el nivel de riesgo, en efecto, la correlación es significativa para un 52,8%, por lo tanto, se concluye que, a menor peso de carga menor riesgo y viceversa.



7.2 RECOMENDACIONES

- Por los datos obtenidos se debe tomar medidas correctivas y preventivas en los talleres de mecánica automotriz ya que en el área de mantenimiento y reparación vehicular los ciclos de trabajo exigen periodos largos de estrés postural, por lo que se requiere continuar investigando en torno a las horas de jornada laboral.
- En nuestro estudio obtuvimos un nivel 3 de riesgo mayoritario, lo que hace necesario tomar acciones correctivas según el propio método OWAS.
- La aplicación de un método ergonómico es de suma importancia en el lugar de trabajo, debido que, permite aplicar medidas preventivas que beneficien a los trabajadores de las mecánicas automotriz para que, de esta manera, se pueda disminuir la aparición de afecciones osteomusculares en el aparato locomotor.
- Al conocer la situación actual de estos trabajadores es de vital importancia una capacitación acerca de una adecuada higiene postural en el momento de realizar tareas tales como una manipulación de cargas, herramientas, equipos y tareas que exigen posturas mantenidas.
- Concientizar a los empleadores sobre los daños que se pueden presentar en la salud de los trabajadores si no existe un ambiente laboral con pesos de carga adecuados según los principios ergonómicos.
- Este estudio servirá de guía para dar inicio a nuevas investigaciones en torno a la edad y antigüedad en un puesto de trabajo en las diferentes mecánicas.



8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bellorín Monika, Sirit Yadira, Rincón Carina, Amortegui Martha. Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2007 Dic [citado 2017 Mayo 17] ; 15(2): 89-98. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200003&lng=es.
2. APUD ELÍAS, MEYER FELIPE. LA IMPORTANCIA DE LA ERGONOMÍA PARA LOS PROFESIONALES DE LA SALUD. Cienc. enferm. [Internet]. 2003 Jun [citado 2017 Mar 03]; 9(1): 15-20. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532003000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>.
3. Agila-Palacios Enmanuel, Colunga-Rodríguez Cecilia, González-Muñoz Elvia, Delgado-García Diemen. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab. [Internet]. 2014 Dic [citado 2016 Oct 26] ; 16(51): 198-205. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000300012&lng=es.
4. Rodríguez, Del Valle E, Medina, Rosío E, & Manero A, Rogelio. Evaluación del nivel de riesgo a lesiones músculo esqueléticas en el sector automotriz venezolano. *Universidad, Ciencia y Tecnología*, 12(48), 147-156. (2008). [citado 03 de Junio 2016]. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-48212008000300005&lng=es&tlng=es.



5. Salud y seguridad en el trabajo: fuentes de información de la OIT. (Documento de actualización permanente). Lima: OIT, abril 2012. (Serie: Bibliografías Temáticas Digitales OIT, N° 2) [citado el 19 de Abril de 2017]. Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_180285.pdf.
6. Bellorín Monika, Sirit Yadira, Rincón Carina, Amortegui Martha. Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2007 Dic [citado 2017 Mar 13] ; 15(2): 89-98. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200003&lng=es.
7. Plan Nacional para el buen vivir. [Internet]. 2009-2013 [citado el 05 de Noviembre de 2016]. Disponible en: http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_Nacional_para_el_Buen_Vivir.pdf.
8. Esser Díaz Joyce, Vásquez Antúnez Nora, Couto María Dolores, Rojas Mariana. Trabajo, ergonomía y calidad de vida.: Una aproximación conceptual e integradora. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2007 Jun [citado 2017 Ene 30] ; 15(1): 51-57. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000100005&lng=es.
9. James T. Albers. Soluciones ergonómicas para trabajadores de la construcción. [Internet]. 2007 [citado 13 de Abril 2017]. Disponible en: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2007-122_sp/pdfs/2007-122.pdf.
10. Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [Internet]. 2007 [citado el 5 de Febrero de 2017]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/tools-and-publications/publications/factsheets/71>.
11. Baron S. Cheryl F. Estill. Steege A. Lulich N. ERGONOMÍA PARA TRABAJADORES AGRÍCOLAS. [Internet]. 2011 [citado el 26 de Febrero de 2017].



Disponible en: https://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2001-111_sp/pdfs/2001-111sp.pdf.

12. OMS: Organización Mundial de la Salud. Prevención de trastornos músculo esqueléticos en el lugar de trabajo. [Internet]. [citado el 4 de Febrero de 2017]. Disponible: http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf.

13. Agila-Palacios Enmanuel, Colunga-Rodríguez Cecilia, González-Muñoz Elvia, Delgado-García Diemen. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab. [Internet]. 2014 Dic [citado 2016 Jun 03] ; 16(51): 198-205. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000300012&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000300012>.

14. Gutiérrez M, Monzó J, Lama O, Felmer A, Cruzat M, Bustos G. Ergonomía y gestión de riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en unidades hospitalarias. 1ra Edición Chile Editorial Trama impresiones. 2012.

15. Fernández González Manuel, Fernández Valencia Mónica, Manso Huerta María Ángeles, Gómez Rodríguez M.^a Paz, Jiménez Recio M.^a Carmen, Coz Díaz Faustino del. Trastornos musculoesqueléticos en personal auxiliar de enfermería del Centro Polivalente de Recursos para Personas Mayores "Mixta" de Gijón - C.P.R.P.M. Mixta. Gerokomos [Internet]. 2014 Mar [citado 2016 Abr 28]; 25(1): 17-22. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-928X2014000100005&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4321/S1134-928X2014000100005>.

16. Patlán J. Efecto del burnout y la sobrecarga en la calidad de vida en el trabajo. [Internet]. 2013 [citado 28 de Marzo 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v29n129/v29n129a08.pdf>.



17. Josefina Del Prado. Qué son los movimientos repetidos. [Internet]. 2014 [citado el 26 de Enero de 2017]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>.

18. Asplund CA, Best TM. Exercise physiology. In: Miller MD, Thompson SR. *DeLee & Drez's Orthopaedic Sports Medicine*. 4th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders;2015:chap 7. [citado el 15 de Mayo 2017]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003178.htm>.

19. William H. Bland, Jr., MD, FACEP - Medicina de emergencia Adam Husney, MD - Medicina familiar & E. Gregory Thompson, MD - Medicina interna & Kenneth J. Koval, MD - Cirugía ortopédica, Trauma ortopédica. Health Encyclopedia. [Internet]. 2016 [citado el 23 de Enero de 2017]. Disponible en: <http://www.northshore.org/healthresources/encyclopedia/encyclopedia.aspx?DocumentHwid=uh2113&Lang=es-us>.

20. Golanó P. Pérez L. Saenz I. Vega J. Anatomía de los ligamentos del tobillo. [Internet]. 2004 [citado el 10 de Mayo de 2017]. Disponible en:

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/109564/1/530801.pdf>.

21. Mary L. Gavin, MD. Lesiones provocadas por un esfuerzo repetitivo. [Internet]. 2014 [citado el 20 de Abril de 2017]. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/teens/rsi-esp.html?WT.ac=t-ra>.

22. Ministerio de salud pública. Dolor lumbar: Guía práctica clínica (GPC) Primera Edición Quito: Dirección Nacional de Normalización. [Internet]. 2015. [citado el 15 de abril de 2017]. Disponible en: https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dn/archivos/ac_00005249_2015%2010%20abril.pdf.

23. Duque I. Zuluaga D. Pinilla A. Prevalencia de lumbalgia y factores de riesgo en enfermeros y auxiliares de la ciudad de Manizales. [Internet]. 2011 [citado 2 de Abril 2017]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v16n1/v16n1a02.pdf>.



- 24.** Lizier Daniele Tatiane, Perez Marcelo Vaz, Sakata Rioko Kimiko. Ejercicios para el tratamiento de la lumbalgia inespecífica. Rev. Bras. Anesthesiol. [Internet]. 2012 Dec [cited 2017 May 20] ; 62(6): 842-846. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942012000600008&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-70942012000600008>.
- 25.** Soto-Padilla M, Espinosa-Mendoza RL, Sandoval-García JP, Gómez-García F. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. Acta ortop. mex [revista en la Internet]. 2015 Feb [citado 2017 Abr 25] ; 29(1): 40-45. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022015000100006&lng=es.
- 26.** Alayón Douglas, Caraballo-Arias Yohama, Rivera Trivison Yaineth. Tensión muscular percibida en operarias de máquinas de moldeo por inyección de plástico. Cienc Trab. [Internet]. 2015 Ago [citado 2017 Mayo 20] ; 17(53): 137-143. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000200007&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000200007>.
- 27.** Alayón Douglas, Caraballo-Arias Yohama, Rivera Trivison Yaineth. Tensión muscular percibida en operarias de máquinas de moldeo por inyección de plástico. Cienc Trab. [Internet]. 2015 Ago [citado 2017 Mayo 20] ; 17(53): 137-143. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492015000200007&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000200007>.
- 28.** Ministerio de la Protección Social. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Hombro Doloroso Relacionado con Factores de Riesgo en el Trabajo. [Internet]. 2007 [citado el 27 de Enero de 2017].



Disponible

en:

http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/100327_Gatiso1_Hombro.pdf.

29. MedlinePlus. Enciclopedia médica. Articulación del hombro. [Internet]. [Página actualizada 05 enero 2017; [citado el 27 de Enero de 2017]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19623.htm.

30. Muñoz Diego Mauricio, Vela Rodríguez Fabio, Vergara Amador Enrique. Epicondilitis medial. Revisión del estado actual de la enfermedad. Rev.Colomb.Reumatol. [Internet]. 2011 Oct [cited 2017 Jan 27] ; 18(4): 295-303. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-81232011000400005&lng=en.

31. Calandruccio JH. Carpal tunnel syndrome, ulnar tunnel syndrome, and stenosing tenosynovitis. In: Canale ST, Beaty JH, eds. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 12th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Mosby; 2013: chap 76. [citado el 30 de Enero de 2017]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000433.htm>.

32. Rodríguez D, García M, Mena J, Silió F, Maqueda J. DIRECTRICES PARA LA DECISIÓN CLÍNICA EN ENFERMEDADES PROFESIONALES. [Internet]. 2012 [citado el 30 de Enero de 2017]. Disponible en: <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Ficheros/Ficha%2011%20Tunel%20del%20carpo%20ENTREGADA%20ORTO+AEEMT+SEMFYC.pdf>.

33. Diego-Mas, Jose Antonio. *Evaluación postural mediante el método OWAS*. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. [Internet]. 2015. [Consulta 02-02-2017]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>.

34. Villar M. INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Posturas de trabajo. [Internet]. 2001 [citado el 30 de Enero de 2017]. Disponible en:



<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>.

35. Krishnendu Sarkar. Samrat Dev. Tamal Das. Sabarni Chakrabarty. Somnath Gangopadhyay. Examination of postures and frequency of musculoskeletal disorders among manual workers in Calcutta, India. [Internet]. 2016. [citado 13 de Abril 2017]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4984967/>

36. López Torres Bettina Patricia, González Muñoz Elvia Luz, Colunga Rodríguez Cecilia, Oliva López Eduardo. Evaluación de Sobrecarga Postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. Cienc Trab. [Internet]. 2014 Ago [citado 2017 Mayo 19] ; 16(50): 111-115. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000200009&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000200009>.

37. VIGIL, Liliana et al. Occupational health in high altitude stevedores: the workers of the wholesale markets from Huancayo, 2006. *Rev. Perú. med. exp. salud pública* [online]. 2007, vol.24, n.4 [citado 2017-05-18], pp. 336-342. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342007000400003&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1726-4634

38. Bellorín Monika, Sirit Yadira, Rincón Carina, Amortegui Martha. Síntomas Músculo Esqueléticos en trabajadores de una empresa de construcción Civil. Salud de los Trabajadores [Internet]. 2007 Dic [citado 2017 Mayo 18] ; 15(2): 89-98. Disponible en http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382007000200003&lng=es.

39. Agila-Palacios Enmanuel, Colunga-Rodríguez Cecilia, González-Muñoz Elvia, Delgado-García Diemen. Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. Cienc Trab. [Internet]. 2014 Dic [citado 2017 Mayo 18] ; 16(51): 198-205. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-24492014000500003&lng=es.



24492014000300012&lng=es.

[http://dx.doi.org/10.4067/S0718-](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492014000300012)

24492014000300012.

40. Mendinueta Martínez Martha, Herazo Beltrán Yaneth. Percepción de molestias musculoesqueléticas y riesgo postural en trabajadores de una institución de educación superior. Salud, Barranquilla [Internet]. 2014 May [cited 2017 May 17] ; 30(2): 170-179. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522014000200008&lng=en.

8.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

- 41.** Oxford dictionaries. 2016 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: <http://www.oxforddictionaries.com/es/definicion/espanol/edad>.
- 42.** ContraPeso.info.2016 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: <http://contrapeso.info/#article/28550>.
- 43.** EcuRed. 2010 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: http://www.ecured.cu/Jornada_de_trabajo.
- 44.** Buscar empleo. 2012 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: <http://buscarempleo.republica.com/profesiones/antiguedad-laboral-para-que-sirve.html>.
- 45.** De Boríssov, Zhamin y Makárova Diccionario de economía política. 2016 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: <http://www.eumed.net/cursecon/dic/bzm/k/jornada.htm>.
- 46.** Definición ABC. 2016 [acceso el 06 de Junio 2016]. Disponible en: <http://www.valencia.edu/cgt/prevencion/CARGAMAN.htm>.



CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

ANEXO N° 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento. (41)	Tiempo	Cédula	20-24 25-29 30-34 35-39 40-44 50-54 55-60
Género	Manera en que la persona ejerce su sexualidad. (42)	Fenotipo	Cedula	Femenino masculino
Duración de la jornada laboral	Número de horas que el trabajador está impuesto a trabajar. (43)	Tiempo	Entrevista	4-6 horas 7-9 horas 10-12 horas 13-15 horas 16-18 horas
Antigüedad en el puesto	Duración del empleo prestado por parte de un trabajador. (44)	Tiempo	Entrevista	< 1 mes. 1 mes a 6 meses. 1 a 5 años. 6 a 15 años 16 a 25 años 26 a 35 años > de 36 años



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tiempo que ocupa el puesto por jornada	Número de horas que el trabajador presta su servicio. (45)	Tiempo	Entrevista	10 min 30 min 45 min 1 hora 2 a 4 horas 5 a 7 horas 8 a 10 horas 11 a 13 horas 14 a 18 horas
Peso de carga	Relacionado a una cosa que genera peso o presión respecto a otra. (46)	Kg	Entrevista	< 10 Kg 10 y 20 Kg. > 20 Kg.



ANEXO N° 2



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TERAPIA FÍSICA

FICHA DE EVALUACIÓN

DATOS PERSONALES:

Ficha N°:.....

Nombre:.....

Edad: Género:.....

Fecha:.....

Empresa:.....

Antigüedad de puesto:

Tiempo que ocupa el puesto por jornada:.....















Duración de la jornada laboral:.....

Peso de la carga:.....



ANEXO N° 3

O.W.A.S. (hoja de campo)

CARGA FISICA- PÓSTURA ESTÁTICA	1	2	3	4	5	6	7	OBSERVACIONES
   								
  								
  								
  								
								

POSTURAS OBSERVADAS

CARGA Y FUERZAS APLICADAS

Cargas y fuerzas soportadas	Código de postura
Menos de 10 kg	1
Entre 10 y 20 kg	2
Más de 20 kg	3

CODIFICACION DE FASE (SI APLICA)



ANEXO N° 4

SOLICITO:

Permiso para realizar Trabajo de Investigación

A QUIEN CORRESPONDA

Estimado/a.

Nosotras: Ana Gabriela Abad y Mónica Fernanda Espinoza egresadas de la universidad de Cuenca de la carrera de Fisioterapia solicitamos a usted se nos conceda la autorización para llevar acabo el presente estudio de investigación denominado: "Determinar riesgos de trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de las mecánicas automotrices de Totoracocha mediante el método OWAS.

El presente estudio tiene como objetivo determinar factores de riesgo que predispongan a lesiones músculo-esqueléticos mediante un sistema que evalúa las diferentes posturas del trabajador cuando este se encuentra laborando.

Los resultados serán utilizados para este trabajo de investigación, guardando absoluta confidencialidad. Estos serán socializados al final del estudio propuesto y podrán servir como fuente de información para futuras investigaciones y para que en base a esto se puedan tomar medidas preventivas con el propósito de mejorar las condiciones de seguridad, higiene y salud de los trabajadores.

En espera de una pronta respuesta, quedamos a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Por su atención. Gracias

Atentamente.

Ana Nieto A.

Mónica Espinoza N.

Cel. 0987227703

Cel. 0987591758



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLIGIA MÉDICA

CARRERA TERAPIA FÍSICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

En los talleres automotrices que realizan el mantenimiento y reparación de automóviles, los trabajadores realizan diversos tipos de tareas tales como levantamiento y transporte de objetos pesados, tareas que exigen posturas inclinadas o en las que es necesario estar de pie por un tiempo prologando ,otras en las que es necesario subir los brazos por encima del hombro. Estas tareas al realizarlas diariamente van a producir problemas en la salud, entre estos podremos nombrar: dolores de espalda baja, cuello, hombros y muñecas, los cuales van interferir directamente en un buen desempeño laboral.

Teniendo en cuenta las labores que realizan el personal de reparación automotriz, el presente estudio tiene como objetivo identificar las causas que llevan a sufrir estas diferentes enfermedades en los empleados de cada una de las mecánicas automotrices de la parroquia de Totoracocha, además de dar a conocer que no existe estudios de valoración de riesgos en este sector. Se pretende que sea este el inicio a nuevas investigaciones en las diferentes mecánicas de las parroquias de la ciudad de Cuenca y que a partir de los datos obtenidos se tomen las diferentes medidas preventivas en beneficio de los trabajadores.

Esta investigación contará con la colaboración de 95 trabajadores del ámbito automotriz, la participación en este estudio será de voluntad propia, no tendrá costo alguno no recibirá pago por su colaboración y no representa ningún peligro para la vida, más bien, tiene como objetivo identificar problemas debido a las malas posturas dentro del campo profesional. La toma de información tendrá una duración de 1 mes aproximadamente en los 95 trabajadores de las 48 mecánicas existentes,



para el desarrollo del estudio se procederá a realizar algunas preguntas y luego se le tomara fotos y videos cuando se encuentre laborando en un tiempo de 40 minutos, estos serán analizados en un programa del método OWAS (Sistema de Análisis de postura de Trabajo) que identifica el riesgo en el que se encuentra de sufrir lesiones de espalda, hombros, rodillas, muñecas, etc.

El presente estudio está a cargo de las estudiantes Ana Nieto y Fernanda Espinoza; a quien podrán contactar en caso de cualquier inquietud o duda a los siguientes números 0987227703, 0987591758 y correo electrónico anibblue90@hotmail.com, fersita_espi02@outlook.es

Reconozco que la información que yo brinde en el transcurso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, además de que dicho procedimiento a realizar no causaría ningún daño psicológico o físico para mi persona.

Luego de que haya entendido y comprendido, se le pedirá que firme este documento si Ud. Participa del mismo.

Yo, _____ acepto participar en este estudio de forma voluntaria, ya que entiendo y comprendo la información expuesta.

Firma del participante

Fecha